

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-019560

(43)Date of publication of application : 23.01.2001

(1)Int.Cl. C04B 35/638
C04B 35/64

(1)Application number : 11-183210

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(2)Date of filing : 29.06.1999

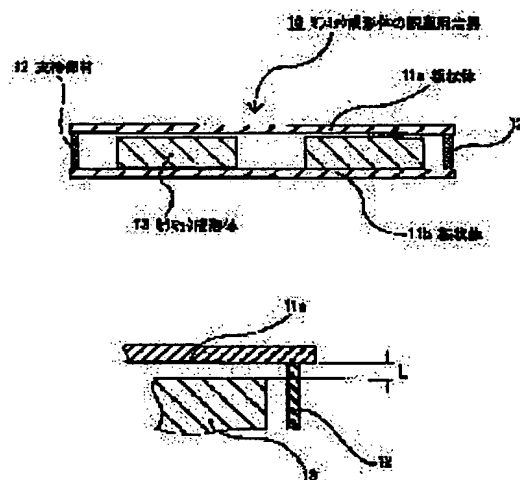
(72)Inventor : SAIJO TAKAMITSU
NARUSE KAZUYA

(4) DEGREASING JIG FOR FORMED CERAMIC ARTICLE

(7)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a degreasing jig for formed ceramic article giving a degreased ceramic article free from warpage.

SOLUTION: This degreasing jig for a formed ceramic article is used for decomposing and eliminating a binder and a liquid dispersion medium in a columnar ceramic article containing ceramic powder, the binder and the liquid dispersion medium and having a number of through-holes arranged in longitudinal direction interposing partition walls therebetween. The jig is composed of at least two plates 11a, 11b made of same material and a supporting member 12 to support the adjacent two plates 11a, 11b parallel to each other. The formed ceramic article 13 is placed in a space formed by the adjacent two plates 11a, 11b.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

NOTICES *

pan Patent Office is not responsible for any
mages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
*** shows the word which can not be translated.
n the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

claim(s)]

claim 1] Said binder and dispersion-medium liquid in the ceramic column-like Plastic solid with which many through
es separated the septum and were installed in the longitudinal direction side by side are disassembled including
ramic powder, a binder, and dispersion-medium liquid. It is a fixture for cleaning for making it disappear. The
mogeneous plate of at least two sheets, The fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid characterized by being
nstituted so that said Plastic solid may be laid in the building envelope which consisted of supporter material which
pports said plate of two adjacent sheets so that it may become parallel mutually, and was formed with the adjacent
ite of two sheets.

claim 2] The fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid according to claim 1 whose distance of the top face of the
ramic Plastic solid laid on the plate and the plate located on said ceramic Plastic solid is less than 10mm.

claim 3] The fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid according to claim 1 or 2 whose plate is a porous body.

translation done.]

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

[001]

Field of the Invention] This invention relates to the fixture for cleaning of the ceramic column-like Plastic solid with which many through tubes were installed in the longitudinal direction side by side.

[002]

Description of the Prior Art] It poses a problem that the particulate contained in the exhaust gas discharged by internal combustion engines, such as cars, such as a bus and a truck, and a construction equipment, does damage to an environment or the body recently. By passing a porosity ceramic for this exhaust gas, the ceramic filter which carries out uptake of the particulate in exhaust gas, and purifies exhaust gas is proposed variously.

[003] Two or more porosity ceramic members 90 as shown in drawing 8 band together, and the ceramic filter usually constitutes the ceramic filter 80. Moreover, as this porosity ceramic member 90 is shown in drawing 9, many through tubes 95 are installed in a longitudinal direction side by side, and the septum 94 which separates through tube 95 performs functions as a filter.

[004] Namely, the through tube 95 formed in the porosity ceramic member 90 As shown in drawing 9 (b), the exhaust gas with which either the entry side of exhaust gas or the edge of an outlet side flowed into ***** and the through tube 95 of 1 with the filler 96 In case it flows out of other through tubes 95 and exhaust gas passes this septum 94 after passing the septum 94 which surely separates a through tube 95, a particulate is caught in septum 94 part and exhaust gas is purified. In such a porosity ceramic member 90, especially a silicon carbide member is extremely excellent in thermal resistance, and since regeneration etc. is easy, it is used for various large-sized cars etc.

[005] In case such a ceramic porosity member is manufactured conventionally, after mixing ceramic powder, a binder, and dispersion-medium liquid and preparing the mixed constituent for Plastic solid manufacture first, a ceramic Plastic solid is produced by performing extrusion molding of this mixed constituent etc.

[006] And next, the acquired ceramic Plastic solid is dried using a heater etc., it has fixed reinforcement, and the desiccation object of the ceramic Plastic solid which can be dealt with easily is manufactured. After this desiccation process, the ceramic Plastic solid was manufacturing the porosity ceramic member through the cleaning process which carries out decomposition disappearance of the resinous principle, and the baking process which makes ceramic powder after volatilizing the solvent in an organic binder component by heating at 400-650 degrees C under an oxygen content ambient atmosphere.

[007] Usually, at the cleaning process, after laying the ceramic Plastic solid on fixtures, such as a plate, and carrying to a cleaning furnace, the Plastic solid which performed cleaning, then the cleaning process ended was carried into the firing furnace as it was, and was calcinated by heating at 2000-2200 degrees C under the inert gas ambient atmosphere. In such a conventional cleaning process, since ceramic Plastic solid 33 laid on the fixture was installed into a crucible 37 and it was heated in a cleaning furnace as shown in drawing 10, how to transmit the flow of gas and heat differed in the upper part and the lower part of ceramic Plastic solid 33. That is, since the lower part was heated through the fixture 31 for ceramic cleaning to gas tending to flow [the upper part of ceramic Plastic solid 33] compared with the lower part, and the upper part of a ceramic Plastic solid being directly heated at a heater, compared with the upper part, heating effectiveness was bad. Therefore, in the upper part and the lower part of ceramic Plastic solid 33, temperature differed and, thereby, curvature had occurred in the ceramic Plastic solid after cleaning.

[008] Naturally the curvature generated in this cleaning process was not canceled in the following baking process, but the manufactured ceramic Plastic solid became what has curvature, and the curvature of such a ceramic Plastic solid was what leads to deterioration of quality.

[009] Moreover, a baking process installs into a crucible the ceramic Plastic solid usually laid on the fixture like the

above-mentioned cleaning process, and is performed by heating in a firing furnace. Therefore, since it was heated in a firing furnace, curvature was to become large further by difference also in a baking process at the temperature of the upper part of a ceramic Plastic solid, and the lower part.

010]

Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention was not made in order to solve these problems, and it aims at cleaning the fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid which does not make the ceramic Plastic solid after cleaning generate curvature.

011]

Means for Solving the Problem] The fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid of this invention contains ceramic powder, a binder, and dispersion-medium liquid. It is a fixture for cleaning for decomposing and vanishing the above-mentioned binder and dispersion-medium liquid in the ceramic column-like Plastic solid with which many through tubes separated the septum and were installed in the longitudinal direction side by side. The homogeneous plate of at least two sheets, It is characterized by being constituted so that the above-mentioned Plastic solid may be laid in the building envelope which consisted of supporter material which supports the adjacent above-mentioned plate of two sheets so that they may become parallel mutually, and was formed with the adjacent plate of two sheets.

012]

Embodiment of the Invention] Hereafter, the fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid of this invention is explained.

013] The fixture for cleaning of this invention is used in order to decompose and to vanish the binder and dispersion-medium liquid in the above-mentioned ceramic Plastic solid. The ceramic Plastic solid which it is not limited especially a ceramic Plastic solid set as the use object of the above-mentioned fixture for cleaning, but a well-known thing serves as a candidate for use conventionally, for example, consists of a mixed constituent of ceramic powder, a binder, and dispersion-medium liquid can be mentioned.

014] It is not limited especially as the above-mentioned ceramic powder, for example, the powder of oxide system ceramics, such as the powder; alumina of non-oxide system ceramics, such as silicon carbide, silicon nitride, aluminum nitride, boron nitride, titanium nitride, and titanium carbide, cordierite, a mullite, a silica, a zirconia, and a alumina, etc. can be mentioned. In these, powder, such as silicon carbide which is excellent in thermal resistance, silicon nitride, and aluminum nitride, is desirable.

015] Although especially the particle size of the above-mentioned ceramic powder is not limited, what combined the powder 100 weight section which has the mean particle diameter which what has few contraction is desirable, for example, is about 0.3-50 micrometers, and the powder 5 - 65 weight sections which have the mean particle diameter of about 0.1-1.0 micrometers in the next baking process is desirable.

016] It is not limited especially as the above-mentioned binder, for example, methyl cellulose, a carboxymethyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, a polyethylene glycol, phenol resin, an epoxy resin, etc. can be mentioned. The loadings of the above-mentioned binder usually have desirable 1 - 10 weight section extent to the ceramic powder 100 weight section.

017] It is not limited especially as the above-mentioned dispersion-medium liquid, for example, alcohol [, such as an organic solvent; methanol,], such as benzene, water, etc. can be mentioned. Optimum dose combination of the above-mentioned dispersion-medium liquid is carried out so that the viscosity of a mixed constituent may become fixed within a limits. After these ceramic powder, a binder, dispersion-medium liquid, etc. are mixed by attritor etc., it is fully kneaded by a kneader etc. and the ceramic Plastic solid of the shape of a column by which many through tubes separated the septum and were installed in the longitudinal direction side by side by the extrusion-molding method etc. produced.

018] Next, a drawing is explained about the fixture for cleaning of this invention, referring to. Drawing 1 (a) is the sectional view showing an example of the fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid of this invention, and (b) is a partial expanded sectional view.

019] The fixture 10 for cleaning of this invention consists of supporter material 12 which supports the homogeneous plates 11a and 11b of at least two sheets, and the adjacent plates 11a and 11b of two sheets so that it may become parallel mutually. Especially as the quality of the material of Plates 11a and 11b, it is not limited, for example, carbon, silicon carbide, an alumina, etc. can be mentioned. What is necessary is just to choose these quality of the materials suitably in consideration of the quality of the material of a ceramic Plastic solid, burning temperature, etc. When specifically using for the ceramic Plastic solid which consists of non-oxide system ceramics, such as SiC, Si₃C₄, and SiN, carbon and silicon carbide are desirable.

020] Moreover, as for Plates 11a and 11b, it is desirable that it is a porous body. It is because the flow of the gas of the

per part of a ceramic Plastic solid and the lower part will become homogeneity more at the time of cleaning if Plates a and 11b are porous bodies.

021] The quality of the material of Plates 11a and 11b must be homogeneous. This is because a ceramic Plastic solid cannot be heated to homogeneity in a cleaning process if the quality of the materials of each plate differ.

022] Especially if the adjacent plate of two sheets can be supported as a configuration of the supporter material 12 so that it may become parallel mutually, it will not be limited, for example, it can mention cylindrical, a prismatic form, spherical, etc. In these, since gas flows so that at least each part of a ceramic Plastic solid may be heated to homogeneity, the shape of a cylinder is desirable.

023] Although these supporter material may be stood to the part of a corner after it lays ceramic Plastic solid 13 on plate 11b, it is desirable for fitting to be carried out to the through tube (not shown) formed in plate 11a and/or plate 11b, and to be fixed to it. This is because the fixture 10 for cleaning can be assembled easily.

024] Although it will not be limited especially if it excels rather than the width of face of ceramic Plastic solid 13, the height of the supporter material 12, i.e., an adjacent distance of the plate of two sheets, is so desirable that the distance L at a point with desirable at least each part of ceramic Plastic solid 13 being heated by homogeneity to ceramic Plastic solid 13 and plate 11b (refer to drawing 1 (b)) is short. The distance L of ceramic Plastic solid 13 and plate 11b has less than 10 desirable, and, specifically, is more desirable. [of less than 5mm]

025] Although especially the thickness of the above-mentioned fixture for cleaning is not limited, 5-20mm is desirable. It is because it is changeless for the engine performance and the amount of the ingredient used increases, even mechanical reinforcement is not enough, it is easy to generate breakage at the time of use and it exceeds 20mm on the other hand, since the above-mentioned thickness is too thin in less than 5mm, so it only becomes disadvantageous economically.

026] In the fixture 10 for cleaning shown in drawing 1, although the number of the building envelopes which plate a of two sheets supported by the supporter material 12 and b form is one, by accumulating further the plate with such supporter material was fixed one by one, two or more building envelopes formed with the adjacent plate of two sheets may be established in the top face of plate 11a, and a ceramic Plastic solid may be laid in it at each of two or more of these building envelopes. By using such a fixture for cleaning, many ceramic Plastic solids can be degreased at once. Also in this case, curvature does not occur in each ceramic Plastic solid.

027] Next, the cleaning approach using the fixture for cleaning of the ceramic Plastic solid of this invention and the cleaning approach following this are explained. After laying the above-mentioned ceramic Plastic solid in the above-mentioned fixture for cleaning, while a binder etc. vaporizes by carrying in to a cleaning furnace and heating at 400-650 degrees C under an oxygen content ambient atmosphere, it decomposes and disappears and the cleaning process at which only ceramic powder remains mostly is performed. Baking of conditions which carries out the following is performed after this process.

028] At a baking process, it carries in to a firing furnace, laying the degreased ceramic Plastic solid in the fixture for cleaning, and a ceramic Plastic solid is calcinated by heating. The above-mentioned baking is performed by heating at 100-2200 degrees C under inert gas ambient atmospheres, such as nitrogen and an argon, to a silicon carbide Plastic solid. In addition, in order to carry out without carrying a series of processes of resulting in a baking process, and placing a ceramic Plastic solid with from a cleaning process, in consideration of burning temperature, it is necessary to choose the quality of the material of the fixture for cleaning.

029] At the cleaning process of the ceramic Plastic solid performed using the fixture for cleaning of such this invention, since at least each part of a ceramic Plastic solid is heated by homogeneity, there is almost no difference in the cleaning rate like each part, and it can degrease, without making a ceramic Plastic solid generate curvature.

030]

[example] Although an example is hung up over below and this invention is explained to it in more detail, this invention is not limited only to these examples.

031] The mixed constituent of a raw material was prepared by blending the alpha mold silicon carbide powder 70 weight section with example 1 mean particle diameter of 30 micrometers, the beta mold silicon carbide powder 30 weight section with a mean particle diameter of 0.28 micrometers, the methyl cellulose 5 weight section, the dispersant 5 weight section, and the water 20 weight section, and mixing to homogeneity. The extruding press machine was filled with this mixed constituent, and silicon carbide Plastic solid 23 as shown in drawing 2 (a) by part for extrusion of 2cm was produced. That magnitude was 33mmx33mmx300mm, and the number of through tubes 25 was [the thickness of a 200 piece //square / inch and a septum 24 of this silicon carbide Plastic solid 23] 0.35mm.

032] Next, after drying silicon carbide Plastic solid 23, it laid in the fixture for cleaning which showed this to drawing 2 which consists of porous carbon (Tokai Carbon Co., Ltd. make G100), and the cleaning process was performed by

ating at 450 degrees C under the mixed-gas atmosphere of the air and nitrogen which have 5% of oxygen density. In addition, the distance L of the silicon carbide Plastic solid and plate which were laid in the above-mentioned fixture for cleaning is 5mm. Next, laying silicon carbide Plastic solid 23 in the above-mentioned fixture for cleaning, it tried in to baking equipment, and by heating at 2200 degrees C, the silicon carbide Plastic solid was calcinated and silicon carbide sintered compact was obtained.

[033] In the above-mentioned cleaning process, the temperature change of the upper part of a silicon carbide Plastic solid and the lower part was compared by measuring aging of each temperature of a points shown in drawing 2 (b), and points. The result was shown in drawing 3. In addition, the above-mentioned temperature put in K thermocouple in firing furnace through the through tube prepared in the firing furnace wall, and measured it further by fitting the above-mentioned K thermocouple over the point of measurement of the above-mentioned silicon carbide Plastic solid. As shown in drawing 3, the temperature gradient at the time of the temperature up of the upper part of a silicon carbide Plastic solid and the lower part is 15 degrees C or less, and a difference was hardly looked at by both temperature and programming rate.

[034] Moreover, in the above-mentioned process, the amount of curvatures of a silicon carbide Plastic solid was measured before cleaning and after cleaning and baking, and the result was shown in drawing 4. In addition, using the dial gage, the above-mentioned amount of curvatures measured a center and the other-end section on the basis of one end face of a silicon carbide Plastic solid, and obtained them by computing the difference of the max value of a value and min value which were acquired. As shown in drawing 4, the amount of curvatures resulting from a cleaning process is 0.029mm, and the amount of curvatures resulting from a baking process was 0.044mm.

[035] It replaced with the fixture for cleaning shown in example of comparison 1 drawing 1, and the silicon carbide sintered compact was obtained like the example 1 except having used the conventional fixture for cleaning shown in drawing 10. In this process, the temperature change of the upper part of a silicon carbide Plastic solid and the lower part a cleaning process was compared like the example 1. The result was shown in drawing 5. As shown in drawing 5, the temperature gradient at the time of the temperature up of the upper part of a silicon carbide Plastic solid and the lower part was about 30 degrees C.

[036] In this process, the amount of curvatures of a silicon carbide Plastic solid was measured before cleaning and after cleaning and baking like the example 1, and the result was shown in drawing 6. As shown in drawing 6, the amount of curvatures resulting from a cleaning process was 0.232mm, and the amount of curvatures resulting from a baking process was 0.190mm.

[037] The silicon carbide sintered compact was obtained like the example 1 except having used what is set to plate 11a the lower part of an example of comparison 2 silicon-carbide Plastic solid from a heat insulator (carbon fiber ganizer) at plate 11b of the upper part of a silicon carbide Plastic solid using what consists of G100. In this process, the amount of curvatures of a silicon carbide Plastic solid was measured before cleaning and after cleaning and baking like the example 1, and the result was shown in drawing 7. As shown in drawing 7, the amount of curvatures resulting from a cleaning process was 0.110mm, and the amount of curvatures resulting from a baking process was 0.211mm.

[038] Thus, in the example 1, also in a cleaning process, it received the thing, and in a cleaning process and a baking process, the curvature exceeding 0.1mm whose curvature of a silicon carbide Plastic solid could not almost be found in the baking process had occurred, and there was a possibility that it might be connected with the poor product of a silicon carbide sintered compact, in the examples 1 and 2 of a comparison. In addition, in the example 2 of a comparison, also when a heat insulator was replaced with a carbon foaming object and a silicon carbide sintered compact was obtained similarly, the curvature exceeding 0.1mm had occurred in the cleaning process and the baking process.

[039] Effect of the Invention] Since the fixture for silicon carbide cleaning of this invention is as above-mentioned, it does not make the ceramic Plastic solid after cleaning generate curvature.

translation done.]

NOTICES *

pan Patent Office is not responsible for any
mages caused by the use of this translation.

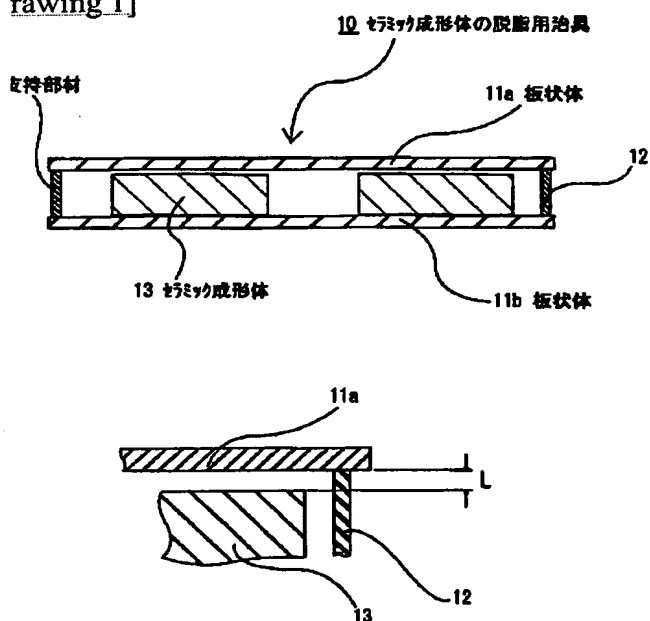
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

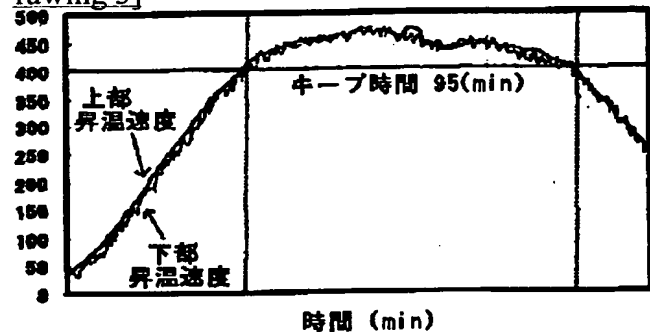
n the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

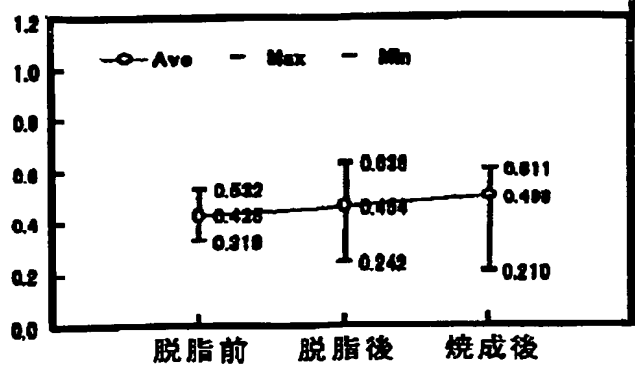
rawing 1]



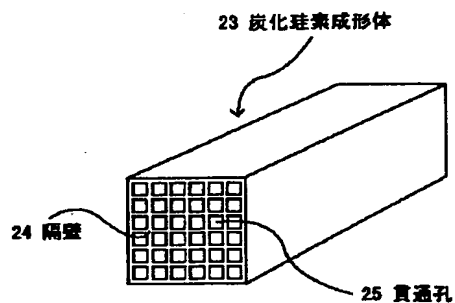
rawing 3]



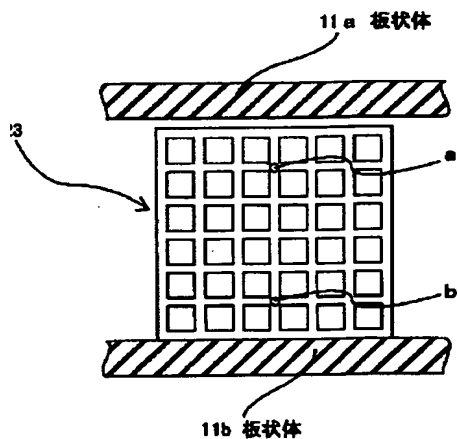
rawing 4]



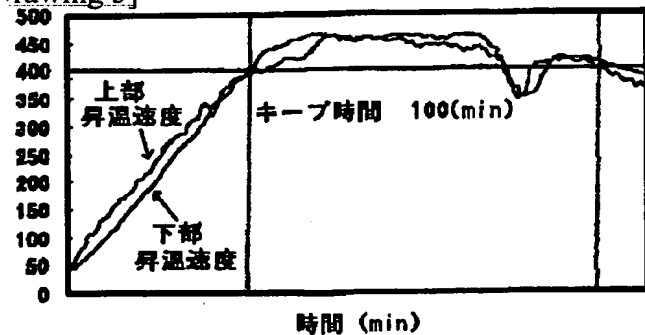
rawing 2]



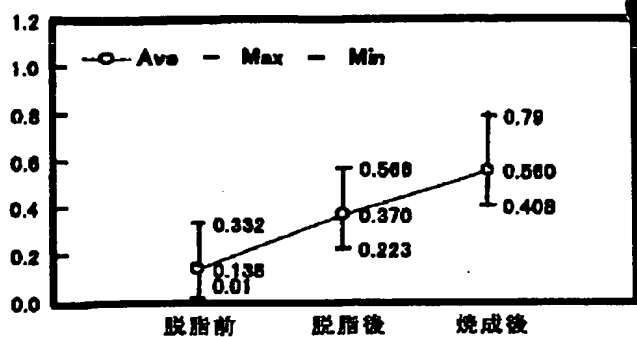
b)



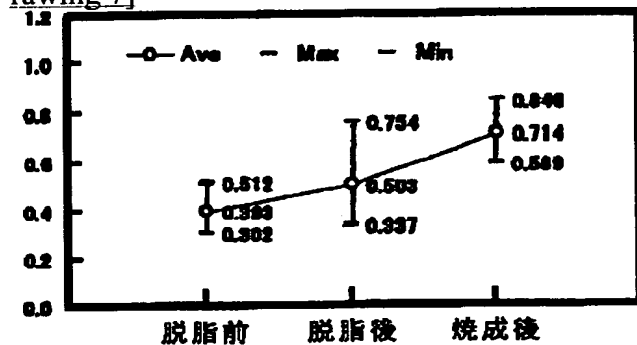
rawing 5]



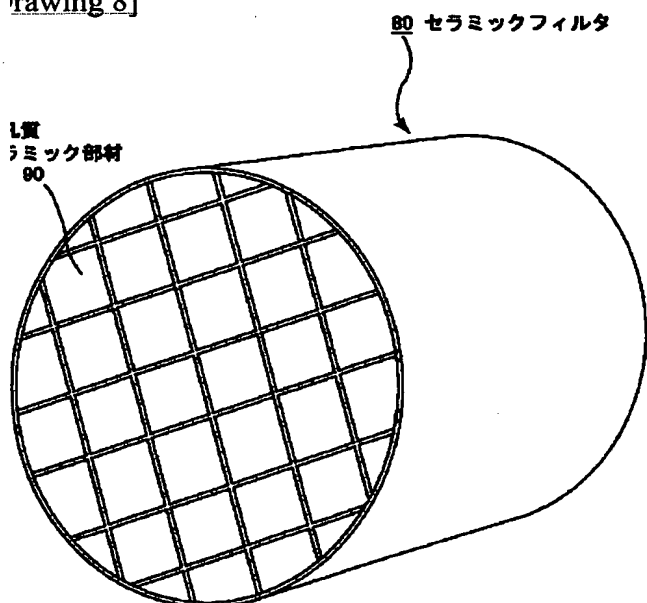
rawing 6]



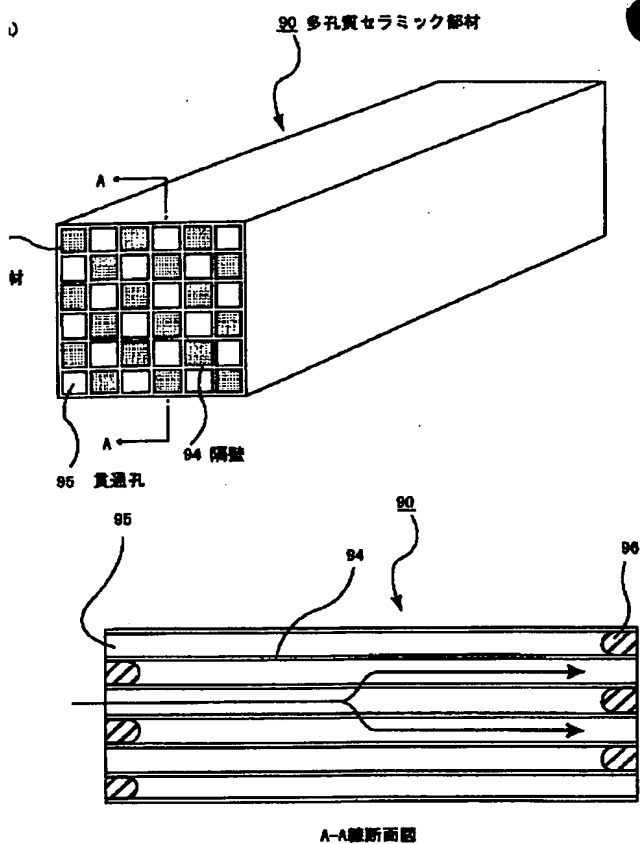
rawing 7]



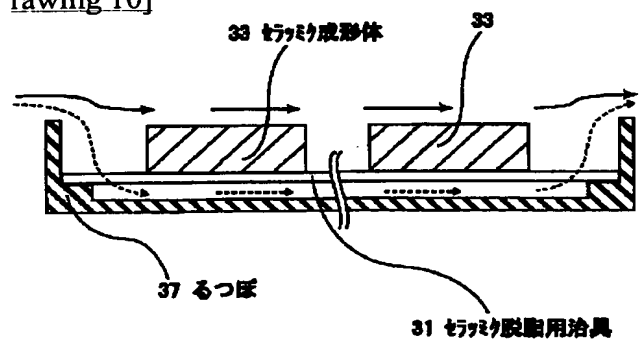
rawing 8]



rawing 9]



rawing 10]



ranslation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-019560

(43)Date of publication of application : 23.01.2001

(51)Int.Cl.

C04B 35/638

C04B 35/64

(21)Application number : 11-183210

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1999

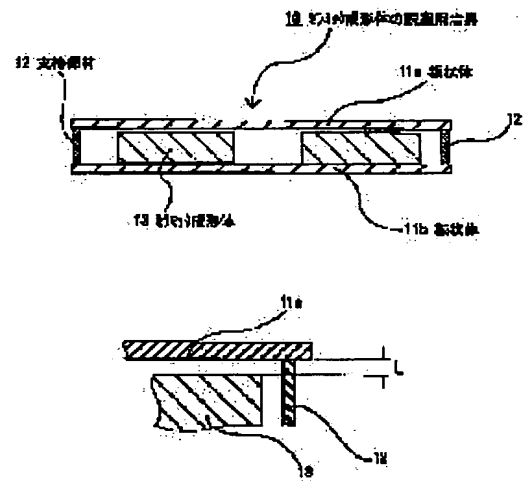
(72)Inventor : SAIJO TAKAMITSU
NARUSE KAZUYA

(54) DEGREASING JIG FOR FORMED CERAMIC ARTICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a degreasing jig for formed ceramic article giving a degreased ceramic article free from warpage.

SOLUTION: This degreasing jig for a formed ceramic article is used for decomposing and eliminating a binder and a liquid dispersion medium in a columnar ceramic article containing ceramic powder, the binder and the liquid dispersion medium and having a number of through-holes arranged in longitudinal direction interposing partition walls therebetween. The jig is composed of at least two plates 11a, 11b made of same material and a supporting member 12 to support the adjacent two plates 11a, 11b parallel to each other. The formed ceramic article 13 is placed in a space formed by the adjacent two plates 11a, 11b.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-19560

(P2001-19560A)

(43) 公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51) Int.Cl.⁷

C 0 4 B 35/638
35/64

識別記号

F I

C 0 4 B 35/64

テマコード* (参考)

3 0 1

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-183210

(22) 出願日

平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 西城 貴満

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ

ン株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 成瀬 和也

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ

ン株式会社大垣北工場内

(74) 代理人 100086586

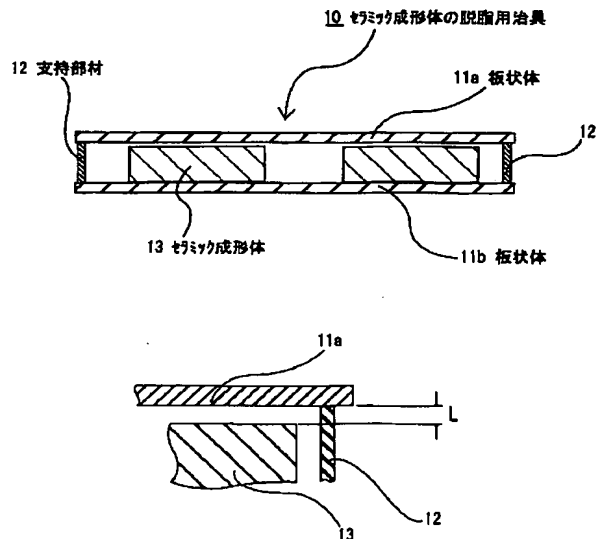
弁理士 安富 康男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 セラミック成形体の脱脂用治具

(57) 【要約】

【課題】 脱脂後のセラミック成形体に、反りを発生させることのないセラミック成形体の脱脂用治具を提供する。

【解決手段】 セラミック粉末とバインダーと分散媒液とを含み、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状のセラミック成形体中の上記バインダー及び分散媒液を分解、消失させるための脱脂用治具であって、少なくとも2枚の同質の板状体と、隣り合う2枚の上記板状体を互いに平行になるように支持する支持部材とからなり、隣り合う2枚の板状体により形成された内部空間に上記成形体を載置するように構成されていることを特徴とするセラミック成形体の脱脂用治具。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック粉末とバインダーと分散媒液とを含み、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状のセラミック成形体中の前記バインダー及び分散媒液を分解、消失させるための脱脂用治具であって、少なくとも2枚の同質の板状体と、隣り合う2枚の前記板状体を互いに平行になるように支持する支持部材とからなり、隣り合う2枚の板状体により形成された内部空間に前記成形体を載置するように構成されていることを特徴とするセラミック成形体の脱脂用治具。

【請求項2】 板状体の上に載置されたセラミック成形体の上面と、前記セラミック成形体の上に位置する板状体との距離が10mm以内である請求項1記載のセラミック成形体の脱脂用治具。

【請求項3】 板状体が、多孔質体である請求項1又は2記載のセラミック成形体の脱脂用治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多数の貫通孔が長手方向に並設された柱状のセラミック成形体の脱脂用治具に関する。

【0002】

【従来の技術】バス、トラック等の車両や建設機械等の内燃機関から排出される排気ガス中に含有されるパティキュレートが環境や人体に害を及ぼすことが最近問題となっている。この排気ガスを多孔質セラミックを通過させることにより、排気ガス中のパティキュレートを捕集して排気ガスを浄化するセラミックフィルタが種々提案されている。

【0003】セラミックフィルタは、通常、図8に示すような多孔質セラミック部材90が複数個結束されてセラミックフィルタ80を構成している。また、この多孔質セラミック部材90は、図9に示すように、長手方向に多数の貫通孔95が並設され、貫通孔95同士を隔てる隔壁94がフィルタとして機能するようになっている。

【0004】すなわち、多孔質セラミック部材90に形成された貫通孔95は、図9(b)に示すように、排気ガスの入り口側又は出口側の端部のいずれかが充填材96により目封じされ、一の貫通孔95に流入した排気ガスは、必ず貫通孔95を隔てる隔壁94を通過した後、他の貫通孔95から流出するようになっており、排気ガスがこの隔壁94を通過する際、パティキュレートが隔壁94部分で捕捉され、排気ガスが浄化される。このような多孔質セラミック部材90のなかで、特に、炭化珪素部材は、極めて耐熱性に優れ、再生処理等も容易であるため、種々の大型車両等に使用されている。

【0005】従来、このようなセラミック多孔質部材を製造する際には、まず、セラミック粉末とバインダーと分散媒液とを混合して成形体製造用の混合組成物を調製

した後、この混合組成物の押出成形等を行うことにより、セラミック成形体を作製する。

【0006】そして、次に、得られたセラミック成形体をヒータ等を用いて乾燥させ、一定の強度を有し、容易に取り扱うことができるセラミック成形体の乾燥体を製造する。この乾燥工程の後、セラミック成形体は、酸素含有雰囲気下において、400～650℃に加熱することにより、有機バインダー成分中の溶剤を揮発させるとともに、樹脂成分を分解消失させる脱脂工程、及び、セラミック粉末を焼結させる焼成工程を経て、多孔質セラミック部材を製造していた。

【0007】通常、脱脂工程では、セラミック成形体を板状体等の治具の上に載置して脱脂炉に運び込んだ後、脱脂を行い、続いて、脱脂工程が終了した成形体を、そのまま焼成炉に運び込み、不活性ガス雰囲気下、200～2200℃に加熱することにより焼成していた。このような従来の脱脂工程においては、図10に示すように、治具の上に載置したセラミック成形体33は、るつぼ37中に設置され、脱脂炉内で加熱されるためセラミック成形体33の上部と下部とでは、ガスの流れ、及び、熱の伝わり方が異なっていた。すなわち、セラミック成形体33の上部の方が下部に比べてガスが流れやすく、また、セラミック成形体の上部はヒータにより直接加熱されるのに対して、下部はセラミック脱脂用治具31を介して加熱されるため上部に比べて加熱効率が悪かった。そのため、セラミック成形体33の上部と下部とでは温度が異なり、これにより、脱脂後のセラミック成形体に反りが発生していた。

【0008】この脱脂工程において発生した反りは、次の焼成工程においても当然解消されず、製造したセラミック成形体が反りを有するものとなり、このようなセラミック成形体の反りは品質の低下につながるものであった。

【0009】また、焼成工程は、通常、上記脱脂工程と同様に治具の上に載置したセラミック成形体をるつぼ中に設置して、焼成炉内で加熱することにより行われる。そのため、焼成工程においても、脱脂炉内で加熱されるためセラミック成形体の上部と下部との温度に違いにより、更に、反りが大きくなることとなっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題を解決するためになされたもので、脱脂後のセラミック成形体に、反りを発生させることのないセラミック成形体の脱脂用治具を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のセラミック成形体の脱脂用治具は、セラミック粉末とバインダーと分散媒液とを含み、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状のセラミック成形体中の上記バインダー

及び分散媒液を分解、消失させるための脱脂用治具であって、少なくとも2枚の同質の板状体と、隣り合う2枚の上記板状体を互いに平行になるように支持する支持部材とからなり、隣り合う2枚の板状体により形成された内部空間に上記成形体を載置するように構成されていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明のセラミック成形体の脱脂用治具について説明する。

【0013】本発明の脱脂用治具は、上記セラミック成形体中のバインダー及び分散媒液を分解、消失させるために使用するものである。上記脱脂用治具の使用対象となるセラミック成形体としては特に限定されず、従来公知のものが使用対象となり、例えば、セラミック粉末とバインダーと分散媒液との混合組成物からなるセラミック成形体等を挙げることができる。

【0014】上記セラミック粉末としては特に限定されず、例えば、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化硼素、窒化チタン、炭化チタン等の非酸化物系セラミックの粉末；アルミナ、コーゼライト、ムライト、シリカ、ジルコニア、チタニア等の酸化物系セラミックの粉末等を挙げることができる。これらのなかでは、耐熱性に優れた炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム等の粉末が好ましい。

【0015】上記セラミック粉末の粒径は特に限定されるものではないが、後の焼成過程で収縮が少ないものが好ましく、例えば、0.3～50 μ m程度の平均粒子径を有する粉末100重量部と0.1～1.0 μ m程度の平均粒子径を有する粉末5～65重量部とを組み合わせたものが好ましい。

【0016】上記バインダーとしては特に限定されず、例えば、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を挙げることができる。上記バインダーの配合量は、通常、セラミック粉末100重量部に対して、1～10重量部程度が好ましい。

【0017】上記分散媒液としては特に限定されず、例えば、ベンゼン等の有機溶媒；メタノール等のアルコール、水等を挙げることができる。上記分散媒液は、混合組成物の粘度が一定範囲内となるように、適量配合される。これらセラミック粉末とバインダーと分散媒液等とは、アトライター等で混合された後、ニーダー等で十分に混練され、押し出し成形法等により、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状のセラミック成形体が作製される。

【0018】次に、本発明の脱脂用治具について、図面を参照をしながら説明する。図1(a)は、本発明のセラミック成形体の脱脂用治具の一例を示す断面図であり、(b)は、その部分拡大断面図である。

【0019】本発明の脱脂用治具10は、少なくとも2枚の同質の板状体11a、11bと、隣り合う2枚の板状体11a、11bを互いに平行になるように支持する支持部材12とからなる。板状体11a、11bの材質としては、特に限定されず、例えば、炭素、炭化珪素、アルミナ等を挙げることができる。これらの材質は、セラミック成形体の材質、焼成温度等を考慮して適宜選択すればよい。具体的には、SiC、Si₃C₄、AlN等の非酸化物系セラミックからなるセラミック成形体に用いる場合には、炭素、炭化珪素が好ましい。

【0020】また、板状体11a、11bは、多孔質体であることが好ましい。板状体11a、11bが多孔質体であれば、脱脂時にセラミック成形体の上部と下部とのガスの流れがより均一になるからである。

【0021】板状体11a、11bの材質は同質でなければならない。これは、各々の板状体の材質が異なると、脱脂工程において、セラミック成形体を均一に加熱することができないからである。

【0022】支持部材12の形状としては、隣り合う2枚の板状体を互いに平行になるように支持できるものであれば特に限定されず、例えば、円柱状、角柱状、板状等を挙げることができる。これらのなかでは、セラミック成形体の各部位を均一に加熱するようにガスが流れることから、円柱状が好ましい。

【0023】これらの支持部材は、セラミック成形体13を板状体11bの上に載置した後、隅の部分に立ててもよいが、板状体11a及び／又は板状体11bに形成された貫通孔(図示せず)に嵌合され、固定されていることが好ましい。これは、容易に脱脂用治具10を組み立てることができるからである。

【0024】支持部材12の高さ、すなわち、隣り合う2枚の板状体の距離は、セラミック成形体13の幅よりも長ければ特に限定されないが、セラミック成形体13の各部位が均一に加熱されることが好ましい点から、セラミック成形体13と板状体11bの距離L(図1

(b)参照)が短いほど好ましい。具体的には、セラミック成形体13と板状体11bとの距離Lは、10mm以内が好ましく、5mm以内がより好ましい。

【0025】上記脱脂用治具の厚さは特に限定されないが、5～20mmが好ましい。上記厚さが5mm未満では、薄すぎるため、機械的な強度が充分でなく、使用時に破損が発生しやすく、一方、20mmを超えても性能に変化はなく、材料の使用量が多くなるため、経済的に不利になるだけだからである。

【0026】図1に示す脱脂用治具10では、支持部材12により支持された2枚の板状体11a、bの形成する内部空間は一つであるが、板状体11aの上面に、さらに、支持部材が固定された板状体を順次積み重ねることにより、隣り合う2枚の板状体により形成される内部空間を複数設け、この複数の内部空間のそれぞれに、セ

ラミック成形体を載置してもよい。このような脱脂用治具を使用することにより、一度に多数のセラミック成形体を脱脂することができる。この場合においても、それぞれのセラミック成形体には反りが発生しない。

【0027】次に、本発明のセラミック成形体の脱脂用治具を用いた脱脂方法、及び、これに続く焼成方法について説明する。上記セラミック成形体を上記脱脂用治具に載置した後、脱脂炉に搬入し、酸素含有雰囲気下、400～650℃に加熱することにより、バインダー等が揮散するとともに、分解、消失し、ほぼセラミック粉末のみが残留する脱脂工程を行う。この工程の後、下記する条件の焼成が行われる。

【0028】焼成工程では、脱脂されたセラミック成形体を脱脂用治具に載置したまま焼成炉に搬入し、加熱することにより、セラミック成形体を焼成する。上記焼成は、炭化珪素成形体に対しては、窒素、アルゴン等の不活性ガス雰囲気下、2000～2200℃で加熱を行うことにより行う。なお、脱脂工程から焼成工程に至る一連の工程を、セラミック成形体を載せ代えることなく行うためには、焼成温度を考慮して、脱脂用治具の材質を選択しておく必要がある。

【0029】このような本発明の脱脂用治具を用いて行うセラミック成形体の脱脂工程では、セラミック成形体の各部位が均一に加熱されるため、各部位の脱脂速度にほとんど差がなく、セラミック成形体に反りを発生させることなく脱脂を行うことができる。

【0030】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0031】実施例1

平均粒子径30 μ mの α 型炭化珪素粉末70重量部、平均粒子径0.28 μ mの β 型炭化珪素粉末30重量部、メチルセルロース5重量部、分散剤4重量部、水20重量部を配合して均一に混合することにより、原料の混合組成物を調製した。この混合組成物を押出成形機に充填し、押出速度2cm/分にて図2(a)に示すような炭化珪素成形体23を作製した。この炭化珪素成形体23は、その大きさが33mm×33mm×300mmで、貫通孔25の数が200個/平方インチ、隔壁24の厚さが0.35mmであった。

【0032】次に、炭化珪素成形体23の乾燥を行った後、これをポーラスカーボン（東海カーボン社製 G100）からなる図1に示した脱脂用治具に載置し、5%の酸素濃度を有する空気と窒素との混合ガス雰囲気下、450℃で加熱することにより脱脂工程を行った。なお、上記脱脂用治具に載置した炭化珪素成形体と板状体との距離Lは、5mmである。次に、炭化珪素成形体23を上記脱脂用治具に載置したまま、焼成装置に搬入し、2200℃に加熱することにより炭化珪素成形体の

焼成を行い、炭化珪素焼結体を得た。

【0033】上記脱脂工程において、図2(b)に示すa点及びb点のそれぞれの温度の経時変化を測定することにより、炭化珪素成形体の上部と下部との温度変化を比較した。結果を図3に示した。なお、上記温度は、焼成炉壁に設けた貫通孔を通してK熱電対を焼成炉内に入れ、更に、上記K熱電対を上記炭化珪素成形体の測定点に差し込むことにより測定した。図3に示したように、炭化珪素成形体の上部と下部との昇温時の温度差は15℃以下であり、両者の温度、及び、昇温速度にはほとんど差が見られなかった。

【0034】また、上記工程において、炭化珪素成形体の反り量を、脱脂前、脱脂後及び焼成後に測定し、結果を図4に示した。なお、上記反り量は、ダイヤルゲージを用い、炭化珪素成形体の一方の端面を基準に中央と他方の端部とを測定し、得られた値のmax値とmin値との差を算出することにより得た。図4に示したように、脱脂工程に起因する反り量は0.029mmであり、焼成工程に起因する反り量は0.044mmであった。

【0035】比較例1

図1に示した脱脂用治具に代えて、図10に示した従来の脱脂用治具を用いた以外は、実施例1と同様にして炭化珪素焼結体を得た。この工程において、実施例1と同様にして、脱脂工程における炭化珪素成形体の上部と下部との温度変化を比較した。結果を図5に示したように、炭化珪素成形体の上部と下部との昇温時の温度差は約30℃であった。

【0036】この工程において、実施例1と同様にして炭化珪素成形体の反り量を、脱脂前、脱脂後及び焼成後に測定し、結果を図6に示した。図6に示したように、脱脂工程に起因する反り量は0.232mmであり、焼成工程に起因する反り量は0.190mmであった。

【0037】比較例2

炭化珪素成形体の下部の板状体11aに、G100からなるものを用い、炭化珪素成形体の上部の板状体11bに、断熱材（カーボンファイバー形成体）からなるものを用いた以外は、実施例1と同様にして炭化珪素焼結体を得た。この工程において、実施例1と同様にして炭化珪素成形体の反り量を、脱脂前、脱脂後及び焼成後に測定し、結果を図7に示した。図7に示したように、脱脂工程に起因する反り量は0.110mmであり、焼成工程に起因する反り量は0.211mmであった。

【0038】このように、実施例1では、脱脂工程においても、焼成工程においても炭化珪素成形体の反りがほとんど無かったのに対し、比較例1及び2では、脱脂工程及び焼成工程において、0.1mmを超える反りが発生しており、炭化珪素焼結体の製品不良につながるおそれがあった。なお、比較例2において、断熱材をカーボン発泡成形体に代えて同様に炭化珪素焼結体を得た場合に

も、脱脂工程及び焼成工程において、0.1mmを超える反りが発生していた。

【0039】

【発明の効果】本発明の炭化珪素脱脂用治具は、上述の通りであるので、脱脂後のセラミック成形体に、反りを発生させることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明のセラミック成形体の脱脂用治具の一例を示す長さ方向に平行な断面図であり、

(b)は、その部分拡大断面図である。

【図2】(a)は、実施例で作製した炭化珪素成形体の斜視図であり、(b)は、炭化珪素成形体を載置した脱脂用治具の長さ方向に垂直な断面図である。

【図3】実施例1で測定した炭化珪素成形体の上部及び下部の温度の経時変化を示すグラフである。

【図4】実施例1で脱脂した炭化珪素成形体、及び、焼成した炭化珪素焼結体の反り量を示すグラフである。

【図5】比較例1で測定した炭化珪素成形体の上部及び下部の温度の経時変化を示すグラフである。

【図6】比較例1で脱脂した炭化珪素成形体、及び、焼成した炭化珪素焼結体の反り量を示すグラフである。

【図7】比較例2で脱脂した炭化珪素成形体、及び、焼

成した炭化珪素焼結体の反り量を示すグラフである。

【図8】セラミックフィルタを模式的に示した斜視図である。

【図9】(a)は、セラミックフィルタを構成する多孔質セラミック部材を模式的に示す斜視図であり、(b)は、その長さ方向に平行な縦断面図である。

【図10】従来のセラミック成形体の脱脂用治具の一例を示す長さ方向に平行な断面図である。

【符号の説明】

10 セラミック成形体の脱脂用治具

11a、11b 板状体

12 支持部材

13、33 セラミック成形体

23 炭化珪素成形体

24、94 隔壁

25、95 貫通孔

31 セラミック脱脂用治具

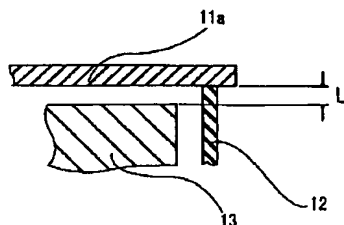
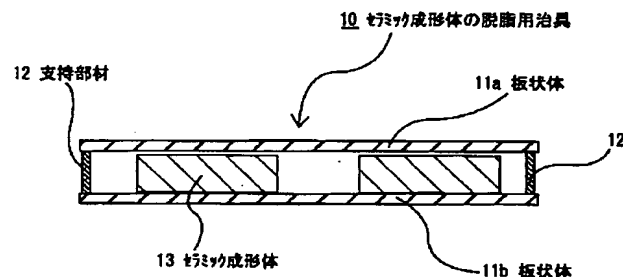
37 るつぼ

80 セラミックフィルタ

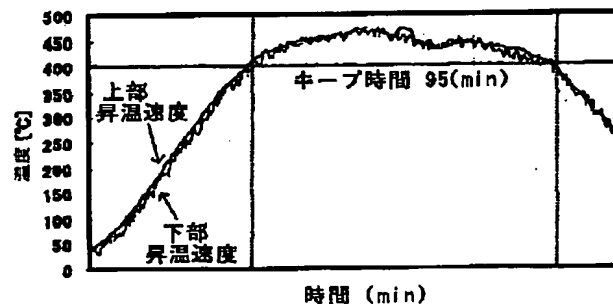
90 多孔質セラミック部材

96 充填材

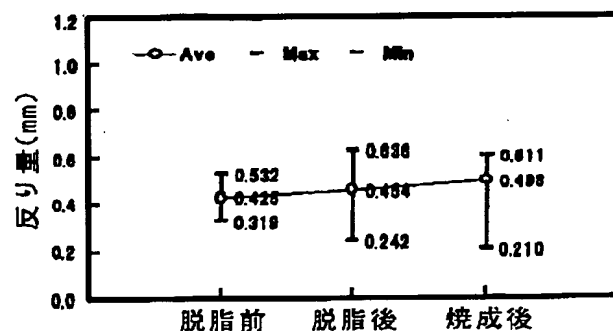
【図1】



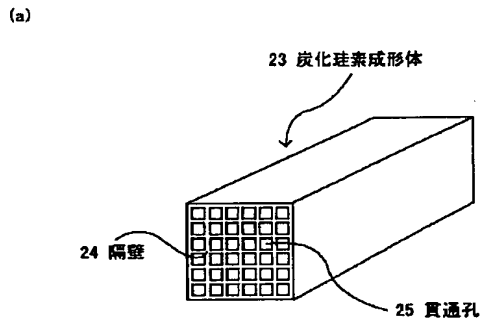
【図3】



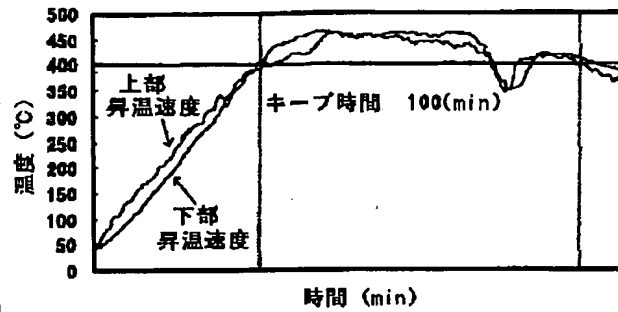
【図4】



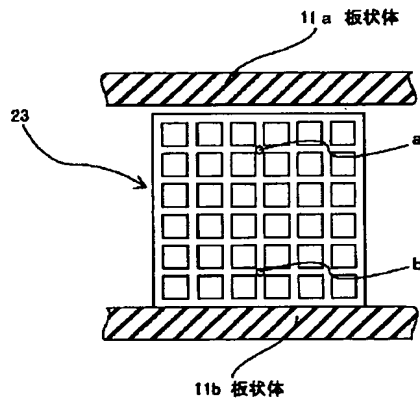
【図2】



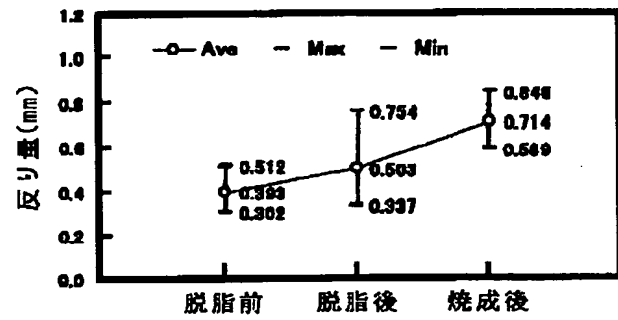
【図5】



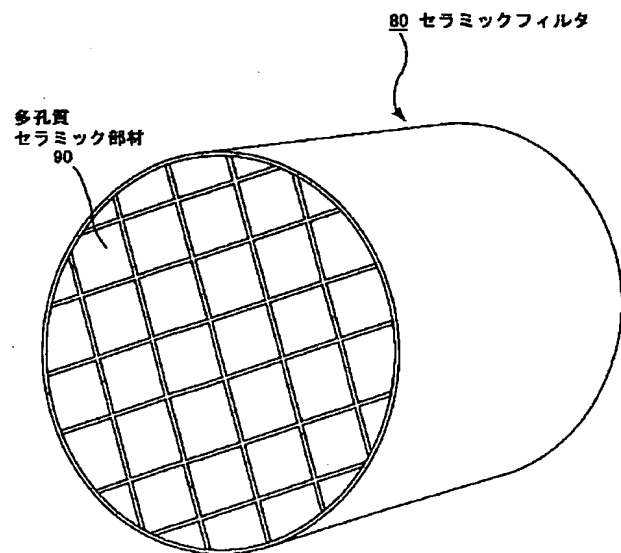
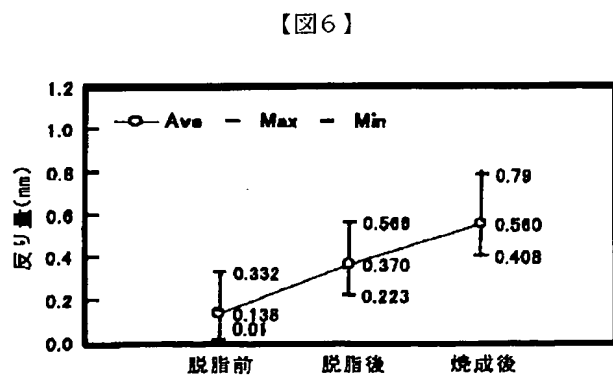
(b)



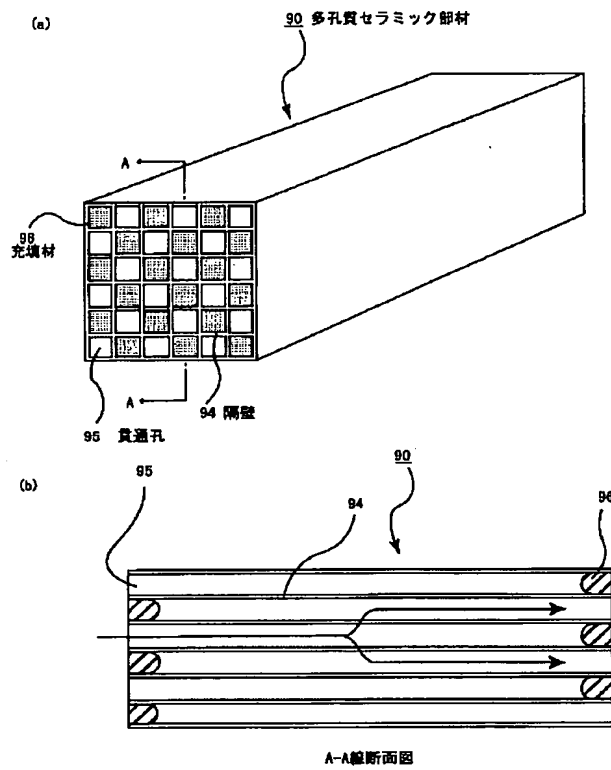
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

